



Facultad de Ingeniería

Ingeniería Mecatrónica

Trabajo de Suficiencia Profesional

“REINGENIERÍA DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES ODONTOLÓGICAS APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS”

Bachiller:

Raymundo Roque Elkhy Berenice

**Para optar por el Título Profesional de
Ingeniero Mecatrónico**

Lima-Perú

2017



Facultad de Ingeniería de Sistemas y Electrónica

Ingeniería Mecatrónica

Trabajo de Suficiencia Profesional

“REINGENIERÍA DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES ODONTOLÓGICAS APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS”

Bachiller:

Raymundo Roque, Elkhy Berenice

**Para optar por el Título Profesional de
Ingeniero Mecatrónico**

Lima-Perú

2017

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico
con todo cariño y respeto a mi
madre por su amor y apoyo
incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi hermano por el apoyo incondicional, a mi centro de estudios por haberme formado como un buen profesional, a los profesores por todo lo aprendido.

RESUMEN

Este proyecto consiste en el diseño e implementación de nuevos procesos en la fabricación de unidades odontológicas con tecnología actual aplicando la metodología 8D en la empresa Dental “Briggith”, para lograr la subsistencia de la empresa en el mercado actual.

Para el desarrollo del proyecto se evaluó los diseños de las estructuras de la base, el control electrónico, la distribución neumática e hidráulica de las unidades odontológicas.

Se usó el software AutoCad para diseñar las estructuras de las unidades, Proteus 8 para la simulación y creación de las tarjetas electrónicas (tarjetas de control), Festo FluidSim para las simulaciones en los distribuidores y controles neumáticos e hidráulicos; para el desarrollo del proyecto se usó la metodología 8D que nos guía en un proceso ordenado y disciplinado brindando un producto de calidad.

Se obtuvo unidades odontológicas modernas con un control general y preciso.

Palabras Claves: Control Electrónico, diseño de estructuras metálicas, Metodología 8D

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y ELECTRÓNICA

PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE DATOS EN PROYECTO

Lima, 10 Junio del 2017

Yo, Elizabeth Roque Romero, identificado con DNI N° 09980482, Gerente General, representante de la Empresa “Dental Briggith” S.A.C, con RUC N° 20522507220, autorizo a Elkhy Berenice Raymundo Roque utilizar los datos de la organización necesarios para desarrollar su Informe de Suficiencia Profesional referidos al proyecto: “Reingeniería de procesos en la fabricación de unidades odontológicas aplicando la metodología de las ocho disciplinas”.

DENTAL BRIGGITH S.A.C.
RUC: 20522507220
Elizabeth Roque Romero

GERENTE GENERAL

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
CONTENIDO	8
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	12
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1.1.1 CAUSA EFECTO DEL PROBLEMA: ISHIKAWA	14
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1.2.1 PROBLEMA GENERAL:	15
1.1.2.2 PROBLEMA ESPECIFICO:	15
1.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	15
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
1.2.3 ALCANCES Y LIMITACIONES	16
1.2.3.1 ALCANCE.....	16
1.2.3.2 LIMITACIONES	16
1.2.4 JUSTIFICACIÓN	16
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO:	17
2.1.1 SILLON DENTAL O UNIDAD ODONTOLÓGICA:	17
2.1.2 METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS (8D):	18
2.2 BASES TEORICAS	19
2.2.1 CONCEPTO DE REINGENIERIA	19
2.2.2 METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS	19
2.2.3 CONSULTORIO ODONTOLÓGICO	19
2.2.4 UNIDAD ODONTOLÓGICA	20
2.2.4.1 LÁMPARA DENTAL Y BRAZO MÓVIL.....	20
2.2.4.2 SILLON ANATOMICO	20
2.2.4.3 PEDAL.....	21
2.2.5 TRANSFORMADOR.....	22
2.2.6 Regulador de Tensión	¡Error! Marcador no definido.
ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO	25
3.1 PRIMERA ETAPA:	28
3.2 SEGUNDA ETAPA:	28
3.3 TERCERA ETAPA:	30
3.4 CUARTA ETAPA:.....	31

3.5	QUINTA ETAPA	32
3.6	SEXTA ETAPA:	40
3.7	SETIMA ETAPA:	42
3.8	OCTAVA ETAPA:	42
4.1	RESULTADOS.....	43
4.2	PRESUPUESTO	44
4.3	CRONOGRAMA	56
4.3.1	ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO.....	57
4.3.1.1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:	60
4.3.1.2	CRONOGRAMA DE LAS ACCIONES:	64
4.3.1.3	RUTA CRITICA DEL PROYECTO:	66
	ANEXOS A	64
	ANEXOS B	65
	ANEXOS C	66
	ANEXOS D	67
	ANEXOS E.....	68
	GLOSARIO	69
	CONCLUSIONES	70
	BIBLIOGRAFIA	71

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mercado de la belleza ha incrementado sus demandas sobre todo en la parte odontológica que tiene relación directa con está, en ese sentido, se ha incrementado la apertura de nuevas clinicas odontológicas en la ciudad de Lima, incrementado la demanda de unidades odontológicas.

Así mismo las tecnología se desarrolla día a día, y el campo de las ciencias odontológicas no es la excepción, esto conlleva a un rediseño en las unidades odontológicas empleando técnicas modernas en los procesos de fabricación de unidades odontológicas.

Por ello nace la necesidad de modernizar nuestras unidades odontológicas, entregando un producto de calidad y con los estandares vigentes en el mercado.

Se desarrolló el proyecto bajo la metodología de las ocho disciplinas, se realizó un análisis de los procesos que permitió evaluar: las estructuras determinando las deficiencias en su diseño, las cuales fueron rediseñadas para un mejor soporte, mayor resistencia, menor área y actualización del modelo; el control (electrónico, eléctrico, neumático, hidráulico y

mecánico) cuyo objetivo fue obtener un mejor y moderno control general de la unidad odontológica, además del análisis de costos que se generaron.

La iniciativa surgió a partir de la necesidad de actualizar las unidades odontológicas aplicando técnicas modernas disminuyendo así gastos por soporte técnico y mantenerse activo en el mercado ya que la tecnología se desarrolla día a día.

Por otro lado, la metodología 8D permite solucionar de una manera rápida y efectiva los problemas, manteniendo la buena calidad en el producto, disminuyendo la cantidad de errores durante el proceso.

Se dividen en 4 capítulos que nos muestran la situación actual, los fundamentos teóricos mediante el cual se desarrolló el proyecto la metodología usada para la elaboración de todo el proyecto y el estudio de factibilidad.

Capítulo 1.- En este capítulo se analiza el desarrollo de la tecnología a nivel mundial específicamente en la rama de la odontología y la problemática de la no evolución y/o actualización con las técnicas modernas de fabricación de unidades odontológicas y se justifica el proyecto.

Capítulo 2.- Analizaremos la evolución del sillón dental a nivel mundial hasta la actualidad, se sustentan las bases teóricas que fundamentan este proyecto y se brinda características de la tecnología y componentes que se usaron en este proyecto.

Capítulo 3.- Se describe los pasos seguidos para la solución del problema y el desarrollo del proyecto

Capítulo 4.- Se muestra el resultado, se valida el presupuesto, analiza la factibilidad y los costos del proyecto.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial la tecnología se ha desarrollado a velocidades inimaginables, la tendencia para el uso de tecnologías se ha ido incrementando sobre todo en campos como la medicina o ciencias odontológicas, incluso en el día a día cotidiano. Asimismo, las demandas por el mercado de la belleza ha incrementado sobre todo en la parte odontologica que tiene relación directa con la bellaza, debido a ello las fabricas de unidades odontológicas de nuestro pais modernizan sus procesos para un óptimo funcionamiento del producto, ofreciendo productos de calidad, modernos y una alturada competitividad con unidades odontológicas importadas.

A traves del tiempo se ha podido observar que la implementación de una metodología favorece en la solucion de los problemas presentados en un área, en la actualidad las empresas de fabricación de cualquier tipo de producto utilizan una metodología para la

fabricación de sus productos, haciendo el trabajo estructurado, ordenado y con la facilidad de encontrar un problema y mitigarlo.

En ese sentido, este proyecto busca diseñar e implementar un sistema de procesos en la fabricación de unidades odontológicas (sillon odontologico) aplicando la metodología de las ocho disciplinas para el desarrollo, obteniendo así una unidad odontológica moderna con un sistema de fabricación ordenado y estructurado.

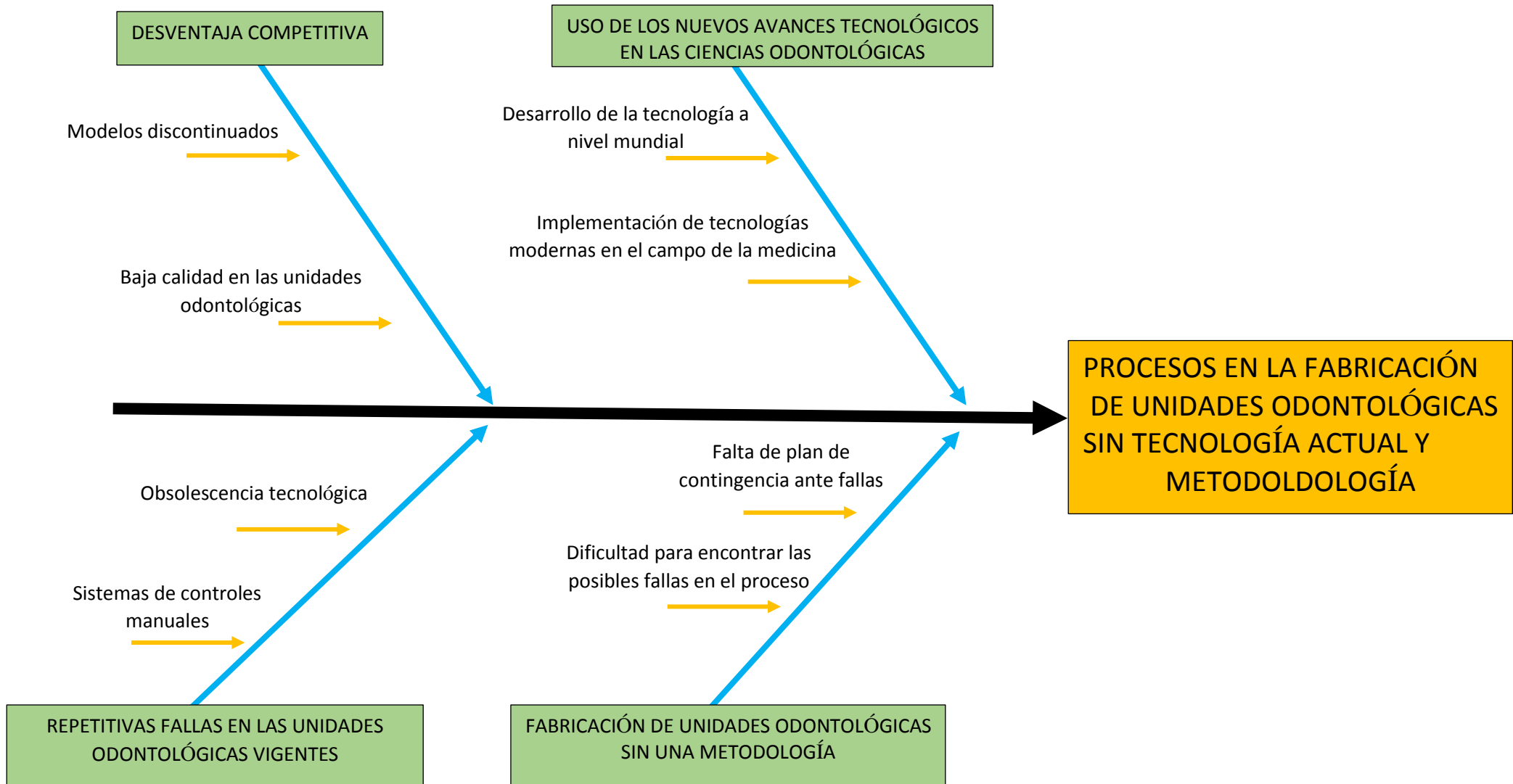
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Dental “Briggith” presentó múltiples fallas en los controles mecánicos de sus unidades odontológicas, obteniendo como consecuencia un considerable decremento en las ventas de sus unidades odontológicas e incrementando los servicios por soporte técnico.

La falta de una estructura que define los procesos de fabricación de las unidades odontológicas dificulta encontrar las causas del problema y las unidades odontológicas no pasan por los debidos procesos de calidad.

Para determinar el problema usaremos el diagrama de “ISHIKAWA”, donde detallaremos las causas del problema y las consecuencias que se obtienen encontrando el problema central.

1.1.1.1 CAUSA EFECTO DEL PROBLEMA: ISHIKAWA



1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.2.1 PROBLEMA GENERAL:

¿De qué manera mejorar el diseño de las unidades odontológicas utilizando la metodología de las ocho disciplinas?

1.1.2.2 PROBLEMA ESPECIFICO:

1. ¿Cuál es el estado actual de las unidades odontológicas en la empresa Dental “Briggith”?
2. ¿Cuáles son los materiales estándar para transportar aire comprimido?
3. ¿Qué variables se deben de tomar en consideración para efectuar una reingeniería?
4. ¿Qué índices de calidad debemos implementar para ser competitivos?
5. ¿Cuáles son las desventajas de no usar una metodología para la fabricación de unidades odontológicas?

1.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una unidad odontológica moderna de calidad y competitiva en el mercado actual basando su proceso de fabricación en la metodología de las ocho disciplinas.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Inspeccionar las unidades odontológicas en producción y las que se encuentran en periodo de garantía.
2. Estandarizar la materia prima y componentes para la fabricación de las unidades odontológicas
3. Diseñar estructuras modernas y ligeras para las unidades odontológicas, así como un control para las variables que intervienen en una unidad odontológica.
4. Establecer los índices de calidad de nuestro producto final.

5. Desarrollar el proyecto bajo la metodología de las ocho disciplinas.

1.2.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.2.3.1 ALCANCE

El proyecto se implementó en la empresa Dental “Briggith” S.A.C.

El proyecto se desarrolló en ocho etapas o fases.

El proyecto comprende el diseño de: una nueva estructura para el sillón dental, la implementación de un control electrónico, la estandarización de mangueras a usar, la distribución del aire comprimido, la implementación de un pedal a través del cual el usuario podrá controlar (control electrónico y neumático) las diferentes partes de la unidad odontológica

1.2.3.2 LIMITACIONES

Dificultad para la aceptación de todos los cambios propuestos en la reingeniería de la unidad odontológica en la empresa Dental “Briggith”.

Falta de predisposición de la gerencia en implementar una unidad y usarla como prototipo para efectuar todas las pruebas necesarias antes de validar los cambios.

Retraso en el reporte del área de soporte técnico sobre las fallas comunes de las unidades odontológicas.

1.2.4 JUSTIFICACIÓN

El motivo por el cual fue necesario un rediseño en los modelos y el cambio de tecnología en los procesos de fabricación (controles de la unidad) de las unidades odontológicas fue la supervivencia en el mercado actual, debido que sus modelos no actualizados cada vez obtenían menor demanda y mayor gasto por soporte técnico.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO:

2.1.1 SILLON DENTAL O UNIDAD ODONTOLÓGICA:

A lo largo de nuestra historia el sillón dental ha evolucionado y fue adquiriendo mayor importancia hasta volverse imprescindible.

En 1790 Josiahh Flagg considerado como el padre de la odontología americana diseño la primera silla dental a partir de una silla modelo Windsor, fue una silla con reposacabeza ajustable y una poyo para un brazo extensible (para los instrumentos medicos) y desde ese momento inicio la evlocución para el sillon dental. ("La evolución del sillón dental ~ Clínicas Culmen," 2016)

Figura 1 Primer Sillón Dental



Fuente: ("Historia de la Odontología Pasado, presente y futuro de la Odontología www.odontomarketing.com," n.d.)

1875: Dental Ma. Co. Crea un butacón diseñado para mejor la comodidad del dentista durante el trabajo a realizar, el diseño comprendía en una butaca que podía abatirse hacia atrás y de esta manera permitía que el odontólogo desempeñe su trabajo sentado. ("Casa dental online equipos odontologicos - october 2016," n.d.)

En 1877 aparece el primer sillón hidráulico, dicho sillón fue diseñado por Wilkerson, el sillón permitía una mejor posición para la espalda del paciente durante la intervención del odontólogo. ("Casa dental online equipos odontologicos - october 2016," n.d.)

En 1940 llega el gran cambio de la mano de Ritter Co. Fue un paso importante en el proceso de evolución de los sillones dentales, crearon un sillón dental con aire a presión, el asiento equipado con torno, poseía un dispositivo en el cual el paciente podía expulsar la saliva y contaba con un equipo para realizar radiografías optimizando el trabajo del odontólogo.

La etapa moderna de los sillones inicia cuando un Arquitecto suizo llamado Le Corbusier diseñó los primeros sillones dentales anatómicos, Jhon Andersón desarrolló un sillón dental inspirado en el asiento de los pilotos de aviones, este modelo mejoraba la experiencia y comodidad del paciente durante el procedimiento del odontólogo. ("historia_de_la_estomatologia," n.d.)

En definitiva, la evolución del sillón dental está marcada por cambios para favorecer la comodidad y experiencia en el dentista del paciente, así como el trabajo del profesional.

En las etapas más actuales, los asientos de las clínicas dentales pueden resumirse en varios tipos: Sillón hidráulica, sillón eléctrico, Sillón anatómico (y anatómico modificado), sillón dental simplificado y similares.

2.1.2 METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS (8D):

Durante la segunda guerra mundial el gobierno de los Estados Unidos estandariza el método 8D, referenciándolo como Militar Estándar 1520: Corrective action and disposition

system for nonconforming material (Estándar Militar 1520: Acción correctiva y sistema de disposición para material no conforme).(González, 2007)

Durante los años 60 y 70 la empresa automovilística norteamericana Ford popularizó este método y a finales de los años 90 creó y aprobó una nueva versión del 8D denominada oficialmente “Global 8D”(G8D) que sirve como estándar actual en Ford.

El método 8D se ha convertido en un estándar en la industria del automovil, del ensamble y otras industrias que necesiten un método estructurado para la resolución de problemas.(Rambaud, 2006).

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 CONCEPTO DE REINGENIERIA

La reingeniería de procesos consiste en la revisión generalizada de procesos, donde aplicando el rediseño se maximizan los procesos tanto en calidad, servicio y rapidez en respuesta.(Champy & Hammer, 2014)

2.2.2 METODOLOGÍA DE LAS OCHO DISCIPLINAS

Es una herramienta que consta de ocho pasos (8 disciplinas) para poder resolver cualquier tipo de problema de forma estructurada. (Rambaud, 2006)

2.2.3 CONSULTORIO ODONTOLÓGICO

Es el área donde el Cirujano Dental brinda al paciente el servicio odontológico (Fernando López Ríos Autora Victoria Carolina Ricaurte Chiriboga, 2015), con un área mínima definida por la Norma Técnica Salud 021-MINSA|DGSPR V.03, dicha norma define como un área mínima $14 m^2$ y debe contar con una unidad odontológica.

2.2.4 UNIDAD ODONTOLÓGICA

2.2.4.1 LÁMPARA DENTAL Y BRAZO MÓVIL

La lámpara dental es una herramienta que fue diseñada para facilitar el trabajo al odontólogo, proporciona una haz de luz equilibrado dejando un campo de visión clara de las superficies dentales se encuentra sujeta a un brazo móvil facilitando la operación de la lámpara. (De Odontología, n.d.)

Figura 2 Lámpara dental y brazo móvil



Fuente: Dental “Briggith” S.A.C.

2.2.4.2 SILLON ERGONOMICO

Es un sillón que busca la comodidad del paciente y del odontólogo tiene una distribución uniforme del peso del paciente, facilita el tránsito hacia el sillón (entrada y salida), facilita el trabajo cardio-respiratorio del paciente y disminuye los puntos de mayor presión al odontólogo distribuyendo la presión de manera uniforme.

El sillón posee elementos electromecánicos que permiten movilizar el espaldar y regular la altura el tapizado es de un material impermeable para poder facilitar la desinfección.

Figura 3 Sillón Odontológico



Fuente: Dental “Briggith” S.A.C.

2.2.4.3 PEDAL

Es el centro de control del usuario, a través de esta herramienta se puede controlar el movimiento del sillón y se activa la apertura del aire comprimido.

Consta con un joystick para controlar la altura del sillón dental y la inclinación del respaldo del sillón y posee dos contactores para controlar el aire comprimido, lado derecho para el paso del aire comprimido hacia la caja de control y el izquierdo para controlar la succión de saliva del paciente.

Figura 4 Lámpara dental y brazo móvil

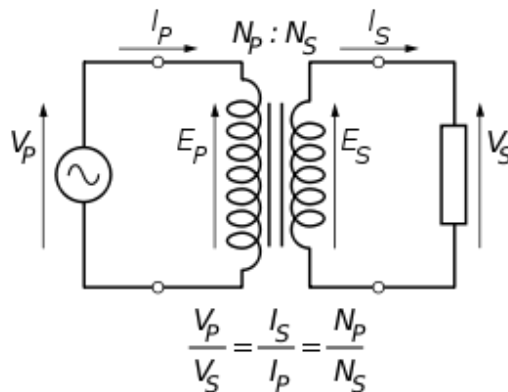


Fuente: Dental “Briggith” S.A.C.

2.2.5 TRANSFORMADOR

Es un dispositivo eléctrico que permite elevar o reducir la tensión de corriente alterna. Utilizando el fenómeno de inducción electromagnética, se encuentra conformada por dos bobinas sobre un núcleo ferromagnético, pero aisladas entre sí (STEPHEN J. CHAPMAN, 2000). La relación de transformación indica el aumento o decremento que sufre el valor de la tensión de salida con respecto a la tensión de entrada, esto quiere decir, la relación entre la tensión de salida y la de entrada.(STEPHEN J. CHAPMAN, 2000)

Figura 5 Transformador



Fuente: Wikipedia

2.2.5.1 TRANSFORMADOR DE ALIMENTACIÓN:

Estos tipos de transformadores poseen una o varias bobinas secundarias suministrando las tensiones necesarias.

Figura 6 Transformador 220 - 0v,10v, 12v,24v; 10A

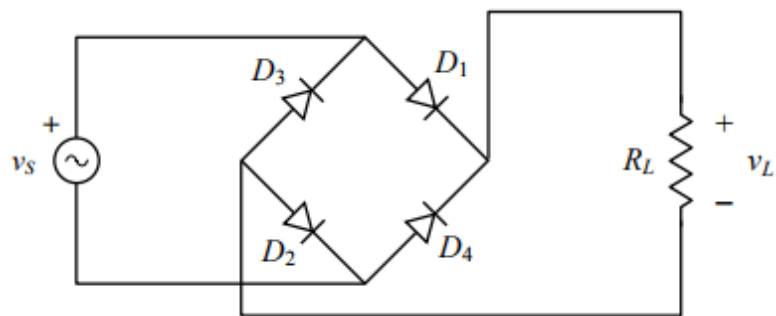


Fuente: Propia

2.2.6 RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA TIPO PUENTE

Convierte una señal de corriente alterna en una corriente de salida pulsante, el circuito rectificador de media onda tiene como ventaja su sencillez, pero no utiliza la parte negativa de la energía disponible, con este tipo de rectificador la parte negativa de la señal es convertida en positiva, para su implementación utilizan cuatro diodos rectificadores. (Miyara, n.d.)

Figura 7 Diodo Puente



Fuente: (Miyara, n.d.)

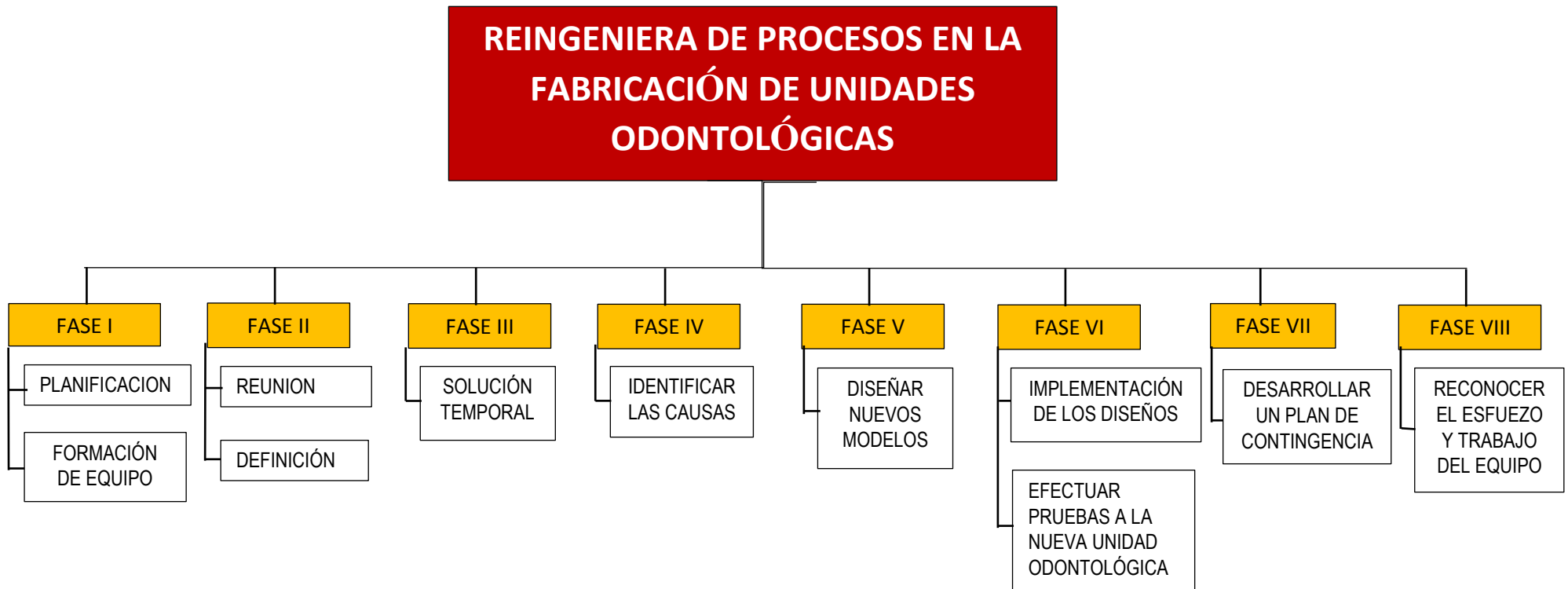
CAPITULO 3

DESARROLLO DE LA SOLUCION

El siguiente proyecto fue desarrollado e implementado en la empresa Dental “Briggith” en ocho etapas en un periodo de 4 meses.

Se presenta un diagrama en bloques en el cual se puede apreciar a groso modo las ocho etapas del proyecto y el desarrollo de cada etapa.

ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO



DESCRIPCIÓN DE LAS FASES

➤ FASE I (TOMA DE CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA):

En la primera fase se efectuará una reunión para la toma de conocimiento de las falencias de nuestras unidades odontológicas actuales, se formará un equipo con personas especializadas en el tema para poner en marcha el proyecto.

- Planificación para actuar ante este problema.
- Formar un equipo especializado para resolver el problema.

➤ FASE II (DEFINIR EL PROBLEMA):

En la segunda fase el equipo designado se reunirá para definir las falencias de las unidades odontológicas, analizar y efectuar un planteamiento del problema, documentándolo.

- Análisis del problema presentado.
- Definir el problema.

➤ FASE III (IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN TEMPORAL)

En la tercera fase el equipo a cargo del proyecto analizará una solución temporal para las falencias y lo presentará a la directiva de la empresa en una reunión, para su aprobación e implementación.

- Analizar la mejor solución de forma temporal al problema e implementarla.

➤ FASE IV (IDENTIFICAR LAS CAUSAS)

En la cuarta fase el equipo efectuará reuniones para determinar las causas y consecuencias de las falencias de las unidades odontológicas.

- Definir las causas del problema.

➤ FASE V (DETERMINAR ACCIONES CORRECTIVAS)

En la quinta fase el equipo optará por las mejores soluciones a las falencias e iniciará con los diseños y simulaciones tomando en cuenta los objetivos definidos en las primeras reuniones, cabe resaltar que en esta fase no se implementarán, solo se efectuarán cálculos y simulaciones. Al terminó el equipo deberá presentar la solución a la directiva con un presupuesto viable para su aprobación; de no ser aprobado el proyecto, el equipo tendrá 1 semana para replantear su solución.

- Diseñar las nuevas estructuras y controles de la unidad odontológica.

➤ FASE VI (IMPLEMENTAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS)

En la sexta fase el equipo procederá a implementar las mejoras diseñadas para las unidades odontológicas, efectuaran las pruebas correspondientes para un control de calidad óptimo.

- Implementar los nuevos diseños.
- Efectuar pruebas, si se encontrará errores se regresa al paso anterior.

➤ FASE VII (PREVENIR FUTUROS PROBLEMAS SIMILARES)

En la séptima fase el equipo creará un plan de contingencia ante posibles falencias como las iniciales entregando un documento con todas las recomendaciones y pasos a seguir para no cometer los mismos errores.

- Implementar un plan de contingencia.

➤ FASE VIII (RECONOCER LA LABOR DEL EQUIPO)

En la octava fase se reconoce el logro obtenido por el equipo con incentivos de acuerdo a su productibilidad del proyecto.

3.1 PRIMERA ETAPA:

En esta etapa la junta directiva (Gerente General, jefe de producción, jefe de ventas) efectuaron una reunión para la revisión de las unidades odontológicas, debido a la baja considerable en la venta de los productos y un incremento de gastos por soporte técnico, en la reunión se resuelve: conformar un equipo especializado en el tema para encontrar las causas de los problemas y elaborar una solución.

3.2 SEGUNDA ETAPA:

DESARROLLO DEL OBJETIVO N°1: El equipo de trabajo conformado por la junta directiva inició analizando las unidades odontológicas en producción y las unidades odontológicas vendidas que aún se encuentran en un periodo de garantía del producto, encontrando múltiples falencias.

Asimismo, se evaluó la estructura del proceso de fabricación de las unidades odontológicas, evidenciando una adolescencia de una metodología o estructura bien definida para el proceso de fabricación.

Las falencias de las unidades odontológicas encontradas fueron:

- El modelo del sillón dental es un modelo antiguo.
- La estructura de la base es demasiado grande para la fuerza máxima que soporta, se evidencia un sobre gastos de recursos de materia prima.

Figura 7 Base de Sillón Dental



Fuente: Dental "Briggith"

- El sillón dental cuenta con un control mecánico para su manipulación (subir, bajar). Debido al constante uso de los componentes mecánicos, la vida útil de dichos componentes se reduce, haciendo necesario cambiar los componentes (generando gastos por soporte técnico).
- La distribución de la presión neumática no es la ideal.
- No cuenta con activadores neumáticos automáticos.
- Las mangueras que transportan la presión neumática no son estándar.
- Cuenta con dos transformadores uno para la lámpara (110v) y otro para el sillón dental (24V).
- No existe un control electrónico general.

Figura 8 Control eléctrico individual



Fuente: Dental "Briggith" S.A.C

3.3 TERCERA ETAPA:

Con las falencias encontradas el equipo informó a la junta directiva que la opción más óptima para mitigar las causas es desarrollar una reingeniería a los procesos de fabricación y una solución temporal es parar la producción de unidades odontológicas mientras se realice el proyecto de reingeniería a las unidades odontológicas.

Planteando como índice de calidad del producto final:

- Viable.
- Valoración de ventas.
- Satisfacción del Cliente.
- Competitividad.

3.4 CUARTA ETAPA:

En la cuarta fase el equipo efectuó reuniones para determinar las causas y consecuencias de las fallas de las unidades odontológicas, encontrando las posibles causas que se detallan a continuación:

CAUSA	EFEECTO
Modelos antiguos	Desventaja competitiva
Baja calidad en las unidades odontológicas	
Obsolescencia tecnológica	Repetitivas fallas en las unidades odontológicas
Sistemas de controles manuales	
Sistemas de controles aislados	
Desarrollo de la tecnología a nivel mundial	Uso de los nuevos avances tecnológicos en las ciencias odontológicas
Implementación de tecnología moderna en el campo de la medicina	
Falta de un plan de contingencia ante posibles fallas	Fabricación de unidades odontológicas de forma desordenada y sin control de calidad estricto
Dificultad para encontrar las posibles fallas en el proceso	
Adolecer de una metodología o estructura sólida para la fabricación de las unidades odontológicas	

3.5 QUINTA ETAPA

DESSARROLLO DEL OBJETIVO N°2: En esta etapa se estandarizó las variables que influyen en una unidad odontológica basándonos en la Norma Técnica de Salud N°113-MINSA/DGIEM-V.01 del año 2015 dicha norma estandariza la infraestructura y los equipamientos de un establecimiento de salud

- Lámpara: Las lámparas a usar dentro de un establecimiento de salud deben ser lámparas LED, especificaciones de la lámpara.

Para una correcta iluminación la lámpara debe tener una capacidad de 20000 Lux, y su distribución es la siguiente en el área de trabajo 8000 - 20000 Lux., iluminación alrededor del sitio de trabajo: 8000 Lux área del operador, 500 Lux área posterior al paciente, 1000 lux área de la auxiliar, Temperatura de color: Debe ser de unos 5500 °K, índice de rendimiento de color: La más cercana a 100.

Se opta por cambiar la lámpara dental a una lámpara led que cumple con todas las características y disminuye en el consumo de energía a 12V (Alta intensidad) dejando de usar la lámpara dental (atd245) con un consumo de 110V, obteniendo así una disminución de energía eléctrica cumpliendo con los estándares de salud.

- Aire comprimido: Debido que los instrumentos médicos alimentados por la unidad odontológica tienen sus propios estándares internacionales.

La pieza de mano es un instrumento usado por los odontólogos que necesita la alimentación del aire comprimido para su correcto funcionamiento, este instrumento trabaja a una determinada velocidad (350.000 – 400.000 rpm), se debe ser muy cuidadoso al determinar el caudal del aire comprimido que circulará en nuestra unidad odontológica porque un exceso dañaría el instrumento y un déficit no tendría la fuerza necesaria para poder trabajar en sus rangos

aceptables, nuestra unidad debe proveer una presión que fluctué entre 0.5 MPa - 0.8MPa. para su correcto funcionamiento.

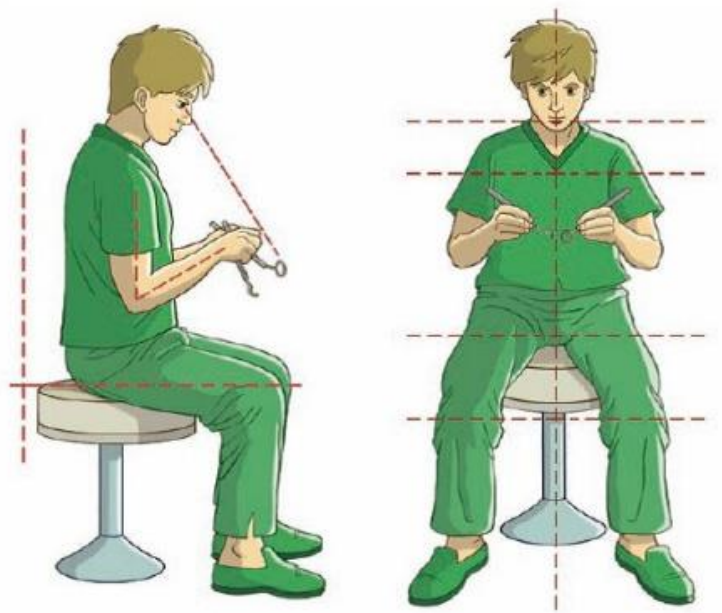
- Presión de agua: La presión de agua óptima para un correcto funcionamiento de los instrumentos y trabajo del médico debe encontrarse entre 0.2MPa – 0.4MPa.
- Mangueras: Se define usar mangueras neumáticas estándar, consideramos las variables a usar:
 - Distancia máxima 20m
 - Presión máxima 6 bar.
 - Temperatura de trabajo temperatura ambiente +/- 5°C.
 - Capacidad de ser esterilizada.
 - Tubería sin olor ni sabor (debido a que el aire comprimido se utilizará en la boca).

La manguera que cumple con las especificaciones técnicas requeridas es la manguera siliconada transparente. El diámetro de la manguera se define por la presión y el caudal de aire comprimido que transportará. Presión = 50l/m, Velocidad =350.000 – 400.000 rpm dando como resultado un radio de 2 milímetros en consecuencia se debe de utilizar una manguera de 4mm de diámetro.

DESARROLLO DEL OBJETIVO N°3: Se diseñaron los modelos de las nuevas estructuras mecánicas; para los diseños se tomaron en consideración la ergonomía del sillón, el peso de la estructura, la resistencia final de la estructura y los modelos actuales en el mercado.

Ergonomía del sillón odontológico: evitar el desarrollo de enfermedades ocupacionales debido a que el médico odontólogo pasará muchas horas en el sillón. Para ello se consideró las medidas óptimas para nuestro sillón odontológico.

Figura: Posturas correctas del Odontólogo



Fuente: ("Posturas del odontólogo | Fundación Creo," n.d.)

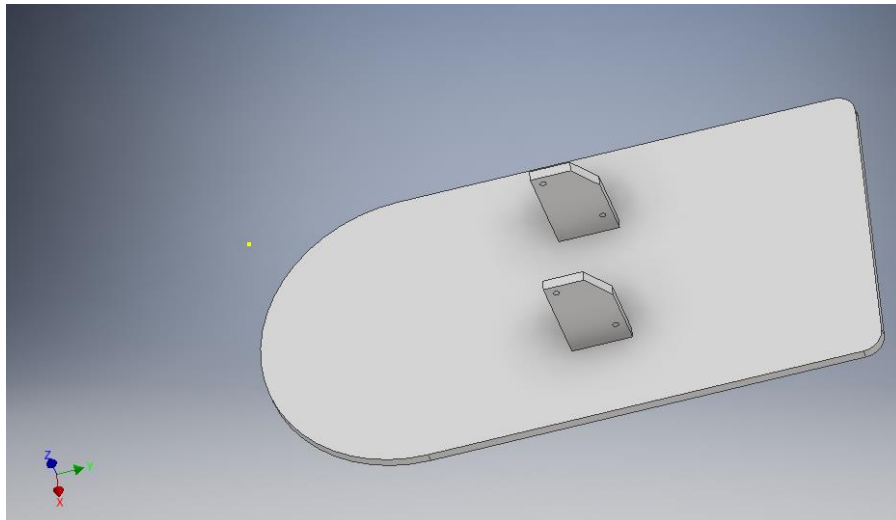
Figura: Posturas correctas del Odontólogo



Fuente:("Dental unit," n.d.)

- Base del sillón: se diseñó una base rectangular con borde redondeado reemplazando a la base circular, con este modelo se optimiza el área de la base al usar como área para la base la proyección del área que cubrirá el sillón así la base no sobrepasa el área comprendido por el sillón y los materiales para su construcción fueron hierro dulce, por su alto nivel a la corrosión y su sólida consistencia. (ver plano en el Anexo A).

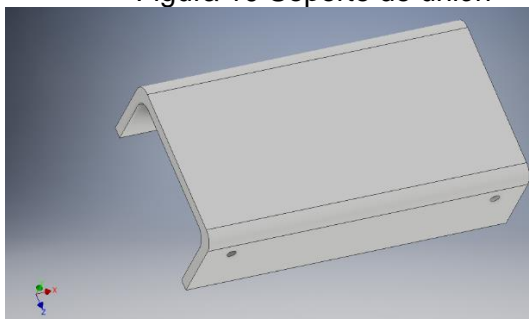
Figura 9 Base de sillón



Fuente: Propia

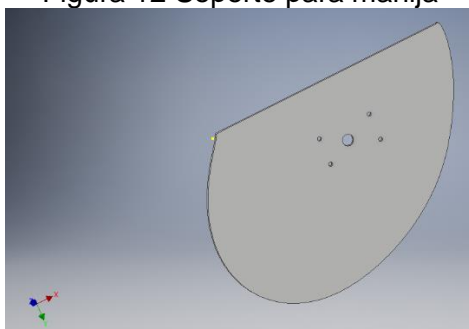
- Unión silla-base: Se utilizó el mismo material para la base, se adaptó el diseño para poder unir el sillón con la base, ya que al modificar la base cambió la estructura interna, se diseñó cuatro piezas para la unión. (ver planos en el Anexo B, Anexo C, Anexo D).

Figura 10 Soporte de unión



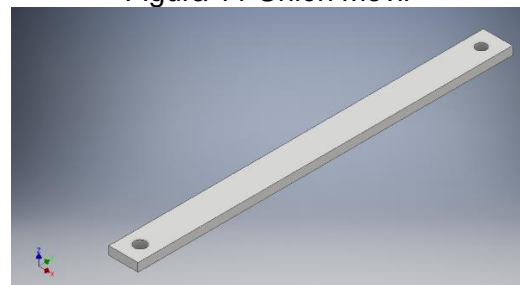
Fuente: Propia

Figura 12 Soporte para manija



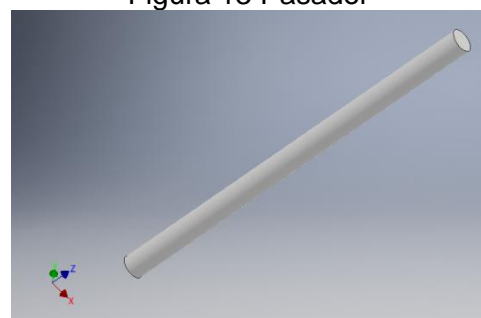
Fuente: Propia

Figura 11 Unión móvil



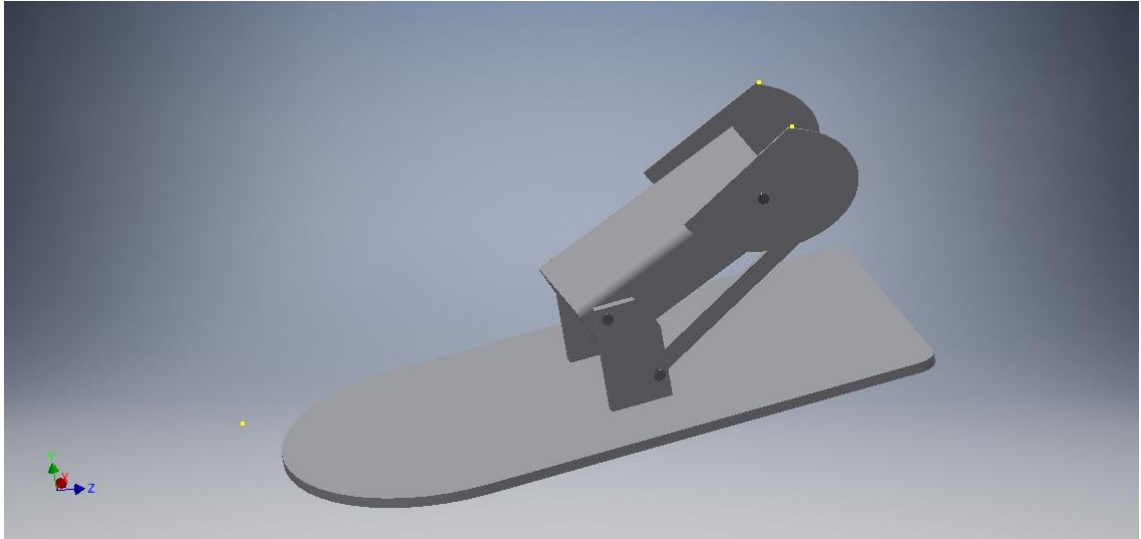
Fuente: Propia

Figura 13 Pasador



Fuente: Propia

Figura 14 Base con unión móvil del sillón dental

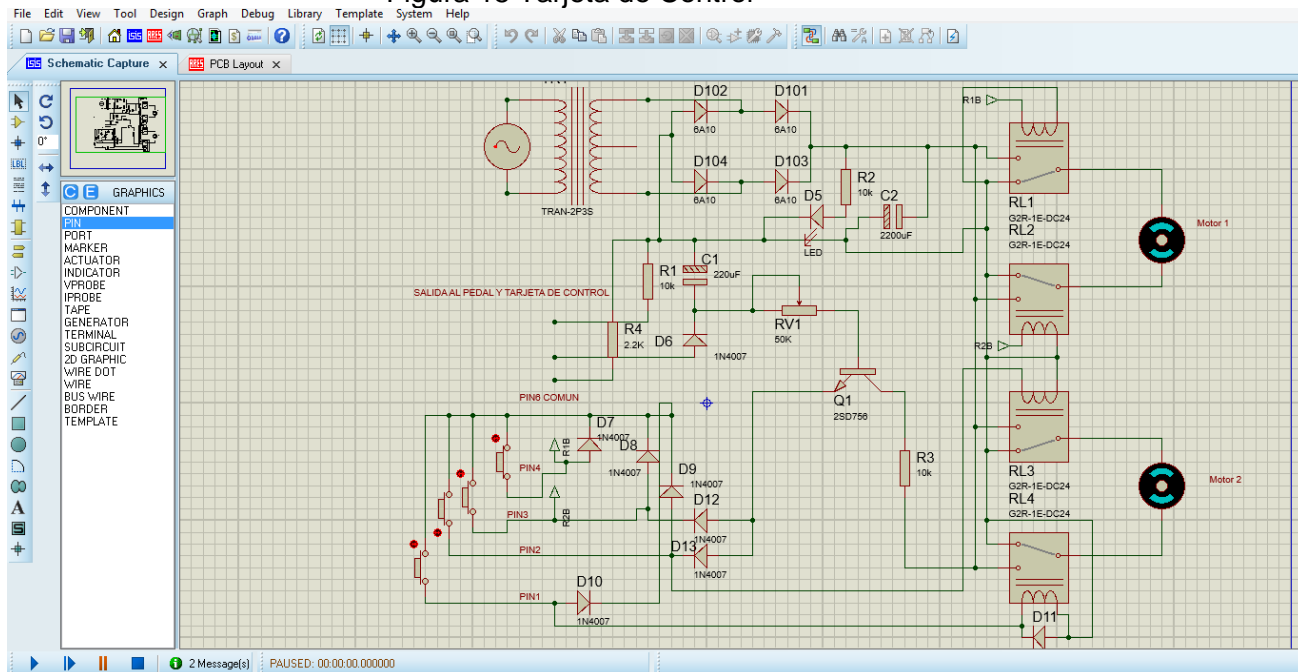


Fuente: Propia

Se reduce al uso de un solo transformador que entrega 24V, 10V, 12V.

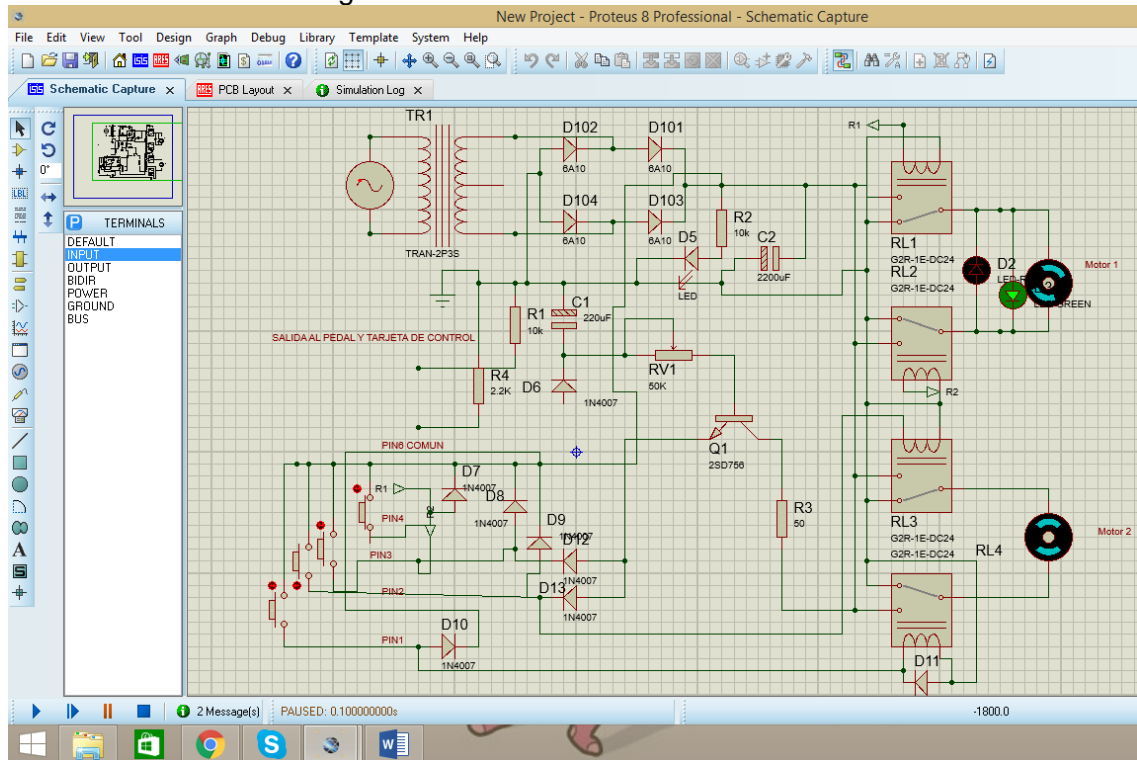
Se diseñó una tarjeta de control electrónico para toda la unidad odontológica, está tarjeta efectúa el control del encendido y apagado de toda la unidad, de los servomotores para subir y bajar el sillón y para controlar la inclinación del respaldo del sillón.

Figura 15 Tarjeta de Control



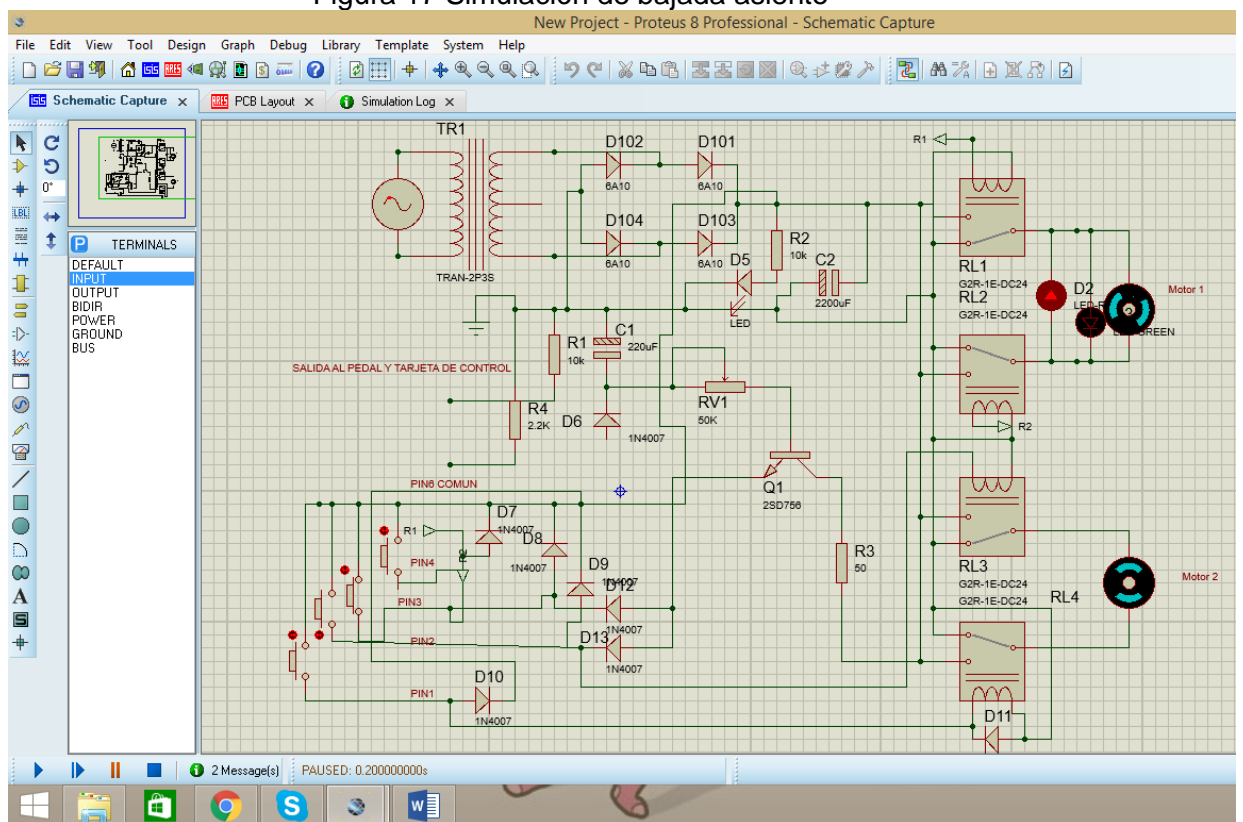
Fuente: Propia

Figura 16 Simulación de subida asiento



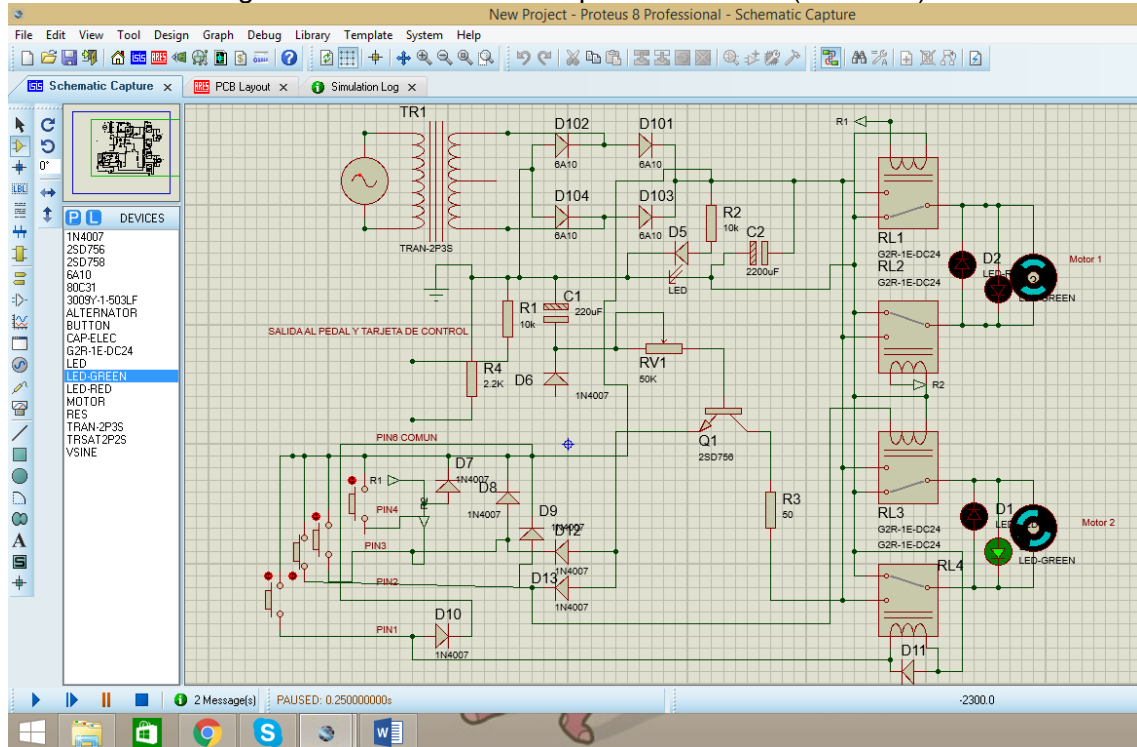
Fuente: Propia

Figura 17 Simulación de bajada asiento



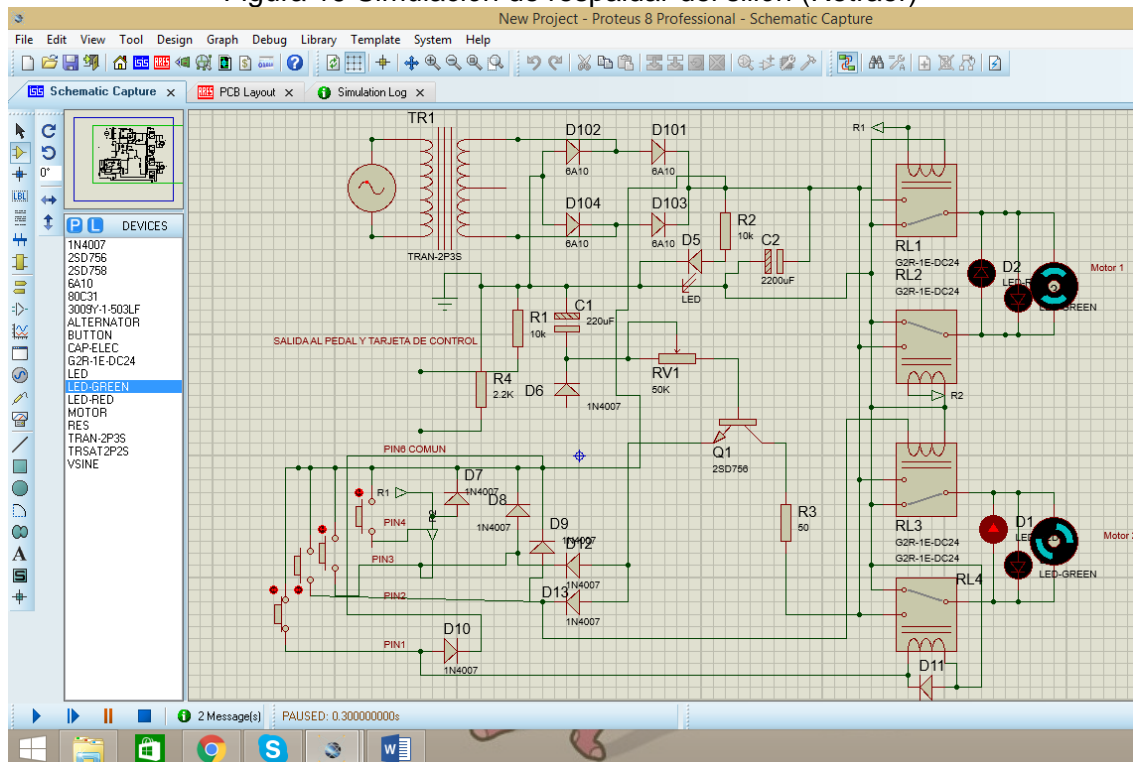
Fuente: Propia

Figura 18 Simulación de respaldar del sillón (Extender)



Fuente: Propia

Figura 19 Simulación de respaldar del sillón (Retraer)



Fuente: Propia

Se diseñó la mesa de control con activadores neumáticos automáticos y se efectuó una distribución óptima de las tuberías neumáticas e hidráulicas

3.6 SEXTA ETAPA:

Se implementan los diseños creados

- Tarjeta de control: Los materiales fueron:
 - Transformador 220V- 0V, 24V; 10^a
 - Diodos rectificadores 1N4007, 6 a 10A
 - Resistor 50K Ω , 330 Ω y 220 Ω .
 - Relay Q22F.
 - Transistor 2SD756.
 - Condensador 2200 μ F y 220 μ F.

Figura 20 Tarjeta de control



Fuente: Dental "Briggith" S.A.C

Figura 21 Base del sillón dental



Fuente: Dental "Briggith" S.A.C.

Figura 22 Caja de Distribución neumática e hidráulica



Fuente: Dental "Briggith" S.A.C

3.7 SETIMA ETAPA:

Se desarrolló un plan de contingencia ante las posibles fallas que se pudieran presentar.

Esté plan comprende los siguientes ítems:

- Actualización de modelos de sillón cada 6 meses.
- Actualización en el control de procesos cada 6 meses.

3.8 OCTAVA ETAPA

Se definió los beneficios que tendrían los integrantes del equipo de trabajo, si la aceptación de la nueva unidad odontológica era la esperada, se fijó el plazo de un año para la recuperar lo invertido y obtener ganancias que sobrepasen el 30% de las ganancias de los modelos antiguos.

CAPITULO 4

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

Se cambió las estructuras de la unidad odontológica dando como resultado una unidad moderna, ligera y muy resistente, se implementó un control electrónico para los servomotores (del sillón) y la energización de la unidad, se estandarizo a un solo tipo de mangueras cumpliendo con los requisitos necesarios para un óptimo trabajo se adicionó componentes visuales a la unidad (cámara y monitor), se cambió el control de la movilización de la unidad y la activación del aire comprimido a un solo control (pedal) , al ser controlado por la extremidad inferior no entorpece el trabajo al usuario.

Se obtuvo una unidad odontológica moderna con una gran acogida en el mercado actual viendo los resultados en: un incremento progresivo en las demandas de nuestras unidades odontológicas, un decremento en servicios por soporte técnico de las unidades en garantía, unidades odontológicas competitivas a nivel internacional (exportación de nuestras unidades odontológicas).

Figura 23 Unidad odontológica antes del proyecto



Fuente: Dental “Briggith” S.A.C

Figura 24 Unidad odontológica resultado del proyecto



Fuente: Dental “Briggith” S.A.C

4.2 PRESUPUESTO

Todos los recursos que fueron necesarios para el desarrollo de nuestro proyecto serán detallados en el presente capítulo, explicando su necesidad y la cantidad económica de su uso llegando a una conclusión de viabilidad y factibilidad del proyecto para la empresa.

4.2.1 RECURSOS

4.2.1.1 RECURSOS HUMANOS:

Se detalla a todo el personal que intervinieron en el proyecto con sus respectivos grados académicos, cargo en el proyecto y monto de sueldo: se solicita un Ing. Mecatrónico para el cargo de Jefe de Proyecto porque el proyecto necesita de conocimientos electrónicos, mecánicos y de control.

El sueldo se encuentra expresado en nuevos soles.

Tabla 1:

Recursos humanos

PERSONAL	CARGOS	SUELDO MENSUAL	C.EMPRESA	CANT.
Jefe de proyecto	JP	3,500	5,250	1
Técnico Soldador	TS	1,200	1,800	1
Técnico Tapizador	TT	1,200	1,800	1
Operarios	OP	850	1,275	2
Asistente de Proyectos	ASI	1,000	1,500	1
Testing	TES	850	1,275	1

4.2.1.2 EQUIPOS Y/O SOFTWARES:

El monto total se encuentra expresado en nuevos soles.

Tabla 2:

Software

EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO UNID.	TOTAL
Licencias de software	1	500	500

4.2.1.3 INSUMOS:

El monto total se encuentra expresado en nuevos soles y engloba el total de los materiales a utilizar en la fabricación de una unidad odontológica.

Tabla 3:

Insumos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TOTAL
INSUMOS VARIOS PARA UNA UNIDAD ODONTOLÓGICA	1	1600

4.2.1.4 SERVICIOS:

El monto del precio se encuentra expresado en nuevos soles y es un servicio que se contrata a una empresa externa.

Tabla 4:

Servicios

SERVICIO	CANTIDAD	PRECIO
Pintura	1 Unidad Odontológica	140

4.2.1.5 COSTOS DIRECTOS (GASTOS VARIOS, LUZ, AGUA, TELÉFONO)

En los tres primeros meses el consumo por servicios serán los mínimos debido a que no se utilizarán maquinarias, en los meses de implementación del proyecto este monto variara a su expresión máxima.

Tabla 5:

Costos directos

SERVICIO	PRECIO
Varios	50-200

4.2.1.6 OTROS:

Tabla 6:

Otros

GASTOS DIVERSOS	PRECIO POR MES
MOVILIDAD	100

4.2.2 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO:

Tabla 7:

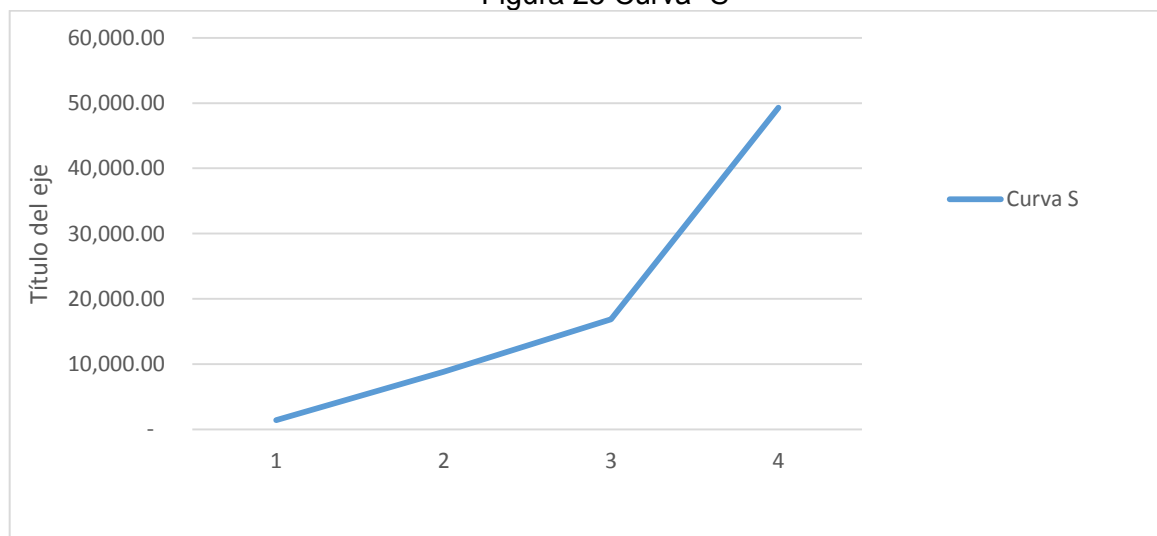
Flujo de Caja

COSTOS	MES-1	MES-2	MES-3	MES-4	TOTAL
Personal	1,312.50	6,750.00	7,635.00	7,650.00	23,347.50
Equipos y Material			-	24,000.00	24,000.00
Licencias		500			500.00
Suministros		50	200	300	550.00

Otros Gastos	100	100	200	500	900.00
Total	1,412.50	7,400.00	8,035.00	32,450.00	49,297.50
Acumulado	1,412.50	8,812.50	16,847.50	49,297.50	

4.2.2.1 LA CURVA “S”:

Figura 25 Curva “S”



Fuente: Propia

4.2.3 EVALUACION DE LA PROYECCIÓN DE LOS BENEFICIOS ANTE LA INVERSIÓN EN LOS 12 MESES POSTERIORES DE LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO:

	mes - 0	mes-1	mes-2	mes-3	mes-4	mes-5	mes-6	mes-7	mes-8	mes-9	mes-10	mes-11	mes-12	total
Beneficios		60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	720,000.00
Gastos	16,847.50	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	32,450.00	406,247.50
Flujo Neto	- 16,847.50	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	27,550.00	313,752.50
Acumulado	- 16,847.50	10,702.50	38,252.50	65,802.50	93,352.50	120,902.50	148,452.50	176,002.50	203,552.50	231,102.50	258,652.50	286,202.50	313,752.50	

Se evidencia una venta de 15 unidades odontológicas mensuales en promedio a un precio de 4000.00 nuevos soles cada uno generando una utilidad de 60000.00 soles mensuales que son agregados a la tabla como beneficios mensuales, los costos que generan fabricar una unidad odontológica mejorada son 1600.00 nuevos soles por unidad que fueron adicionados en el mes número 4 de la tabla de flujo de proyecto, podemos apreciar que en el mes número 4 de la tabla del flujo del proyecto consolida los gastos que se generan para esta estimación.

4.2.3.1 CALCULANDO EL VAN Y LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Tabla 9

Rentabilidad del proyecto

Tasa de Descuento anual	12%
Tasa de Descuento mensual	0.949%
Gastos al implementar el proyecto	32,450.00
Total Proyecto	16,847.50
VANI	S/. 677,490.96
VAN Neto	S/. 294,233.77
Rentabilidad	43.43%
Periodo de Recupero	4 mes

DESARROLLO DEL OBJETIVO N° 4

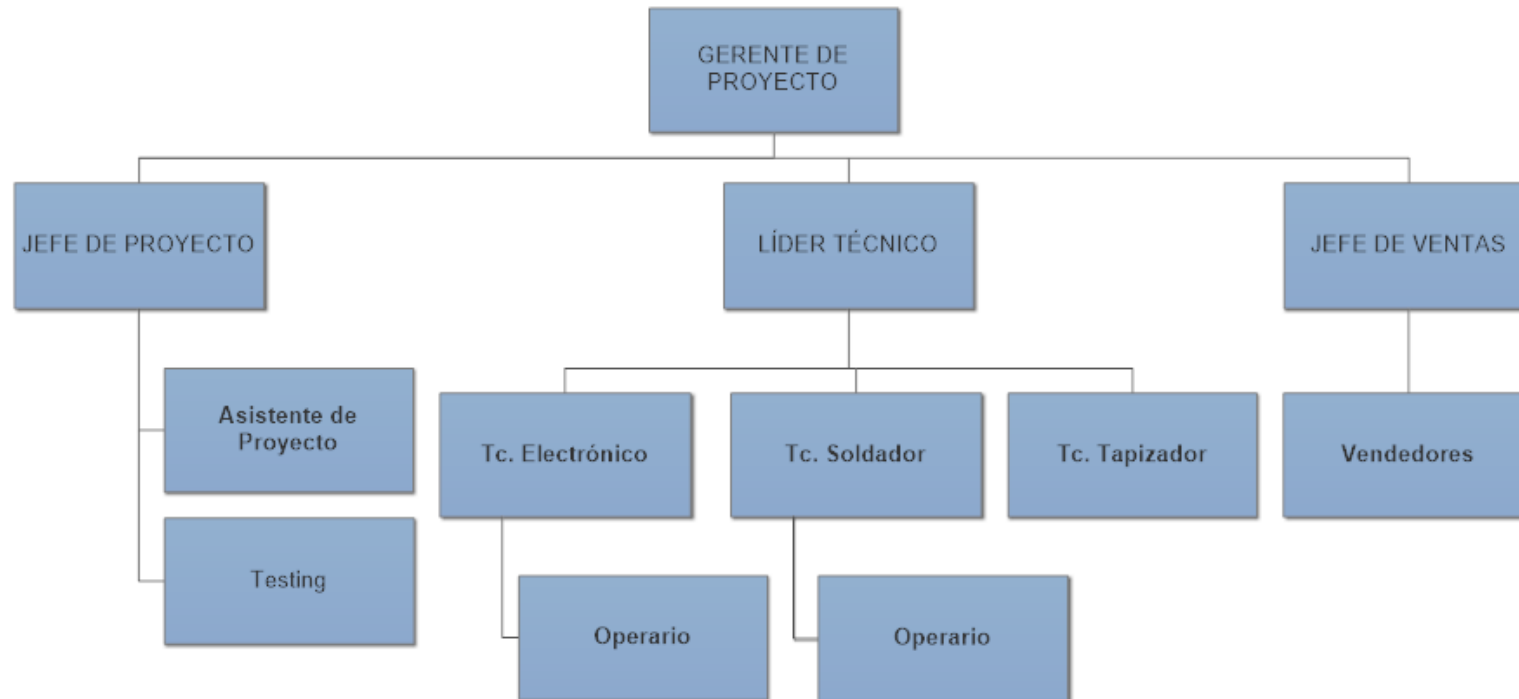
VALORACIÓN DE VENTAS: Como se puede apreciar en el cuadro anterior en el periodo de un año la empresa incremento sus ventas mensuales en promedio de 7 unidades odontológicas a 15 unidades odontológicas.

VIABILIDAD: Al efectuar el cálculo del van se puede comprobar la rentabilidad del proyecto de 43% haciendo posible la viabilidad del producto.

COMPETITIVIDAD: La competitividad de la empresa se incrementó viendo los resultados reflejados en las ventas que obtuvimos y en el décimo mes post entrega del proyecto la empresa inició con la exportación de unidades odontológicas al ecuador.

SATISFACCIÓN DEL CLIENTE: Nuestros clientes recomendaban nuestros productos en el mercado.

4.2.4 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



4.2.4.1 DEFINIR ROLES Y FUNCIONES:

- GERENTE DEL PROYECTO

Es el responsable de la definición del proyecto y de la asignación. Da soporte a las tareas de estimación y definición de las actividades contenidas en los planes y realiza la revisión y aprobación de los mismos.

- JEFE DEL PROYECTO:

Es el responsable de la creación de los nuevos diseños de estructura, de control electrónico y los controles neumáticos e hidráulicos, será el responsable de crear el producto prototipo para su control de calidad.

Establecerá el control de los avances del proyecto, asignaciones de trabajo, reuniones de seguimiento con el gerente del proyecto.

- LIDER TÉCNICO:

Es el responsable de la producción en masa de la unidad dental prototipo y será el facilitador de las herramientas y materiales para la fabricación de las unidades dentales, su trabajo culmina con la entrega de la unidad dental al departamento de ventas

- JEFE DE VENTAS:

Es el responsable de las ventas de la unidad dental.

- ASISTENTE DE PROYECTO.

Es el encargado de asistir en la creación de los diseños al Jefe del Proyecto, también será parte del equipo que implementará el prototipo de la unidad dental.

- TC. ELECTRÓNICO.

Es el responsable de crear las tarjetas electrónicas de la unidad dental está sujeto al Líder Técnico y estará inmerso en el ensamblaje de la unidad.

- TC. TAPIZADOR.

Es el responsable de tapizar las unidades dentales está sujeto al Líder Técnico.

- TC. SOLDADOR.

Es el responsable de todos los trabajos de soldadura que se necesitan para la elaboración de las unidades dentales, está sujeto al Líder Técnico.

- TESTING

Es el encargado de reportar los errores en el prototipo. Tiene como responsabilidad garantizar que se cumplan los requerimientos funcionales establecidos para la unidad dental y que el producto esté libre de fallas, por medio de la planeación y ejecución de las pruebas al prototipo. Será el encargado de dar el visto bueno al prototipo para su creación en masa.

- OPERARIOS:

Son los responsables de la producción de las partes de la unidad dental para el del ensamblaje y las interconexiones de las unidades dentales durante su fabricación.

- VENDEDORES

Son los responsables de promocionar y vender el producto final Unidad Odontológica Mejorada.

4.2.5 ASIGNACION DE LOS RECURSOS

ACTIVIDAD	HUMANOS										EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
	GERENTE DEL PROYECTO	JEFE DEL PROYECTO	LÍDER TÉCNICO	JEFE DE VENTAS	ASISTENTE DE PROYECTO	TESTER	TÉCNICO ELECTRÓNICO	TÉCNICO TAPIZADOR	TÉCNICO SOLDADOR	OPERARIOS	EQUIPOS	HERRAMIENTAS
FASE I	1											
FASE II	1	1			1							
FASE III	1	1	1		1							
FASE IV	1	1			1						X	X
FASE V	1	1			1	1	1	1	1	2	x	X
FASE VI	1	1	1			1	1	1	1			
FASE VII	1	1	1									
FASE VIII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

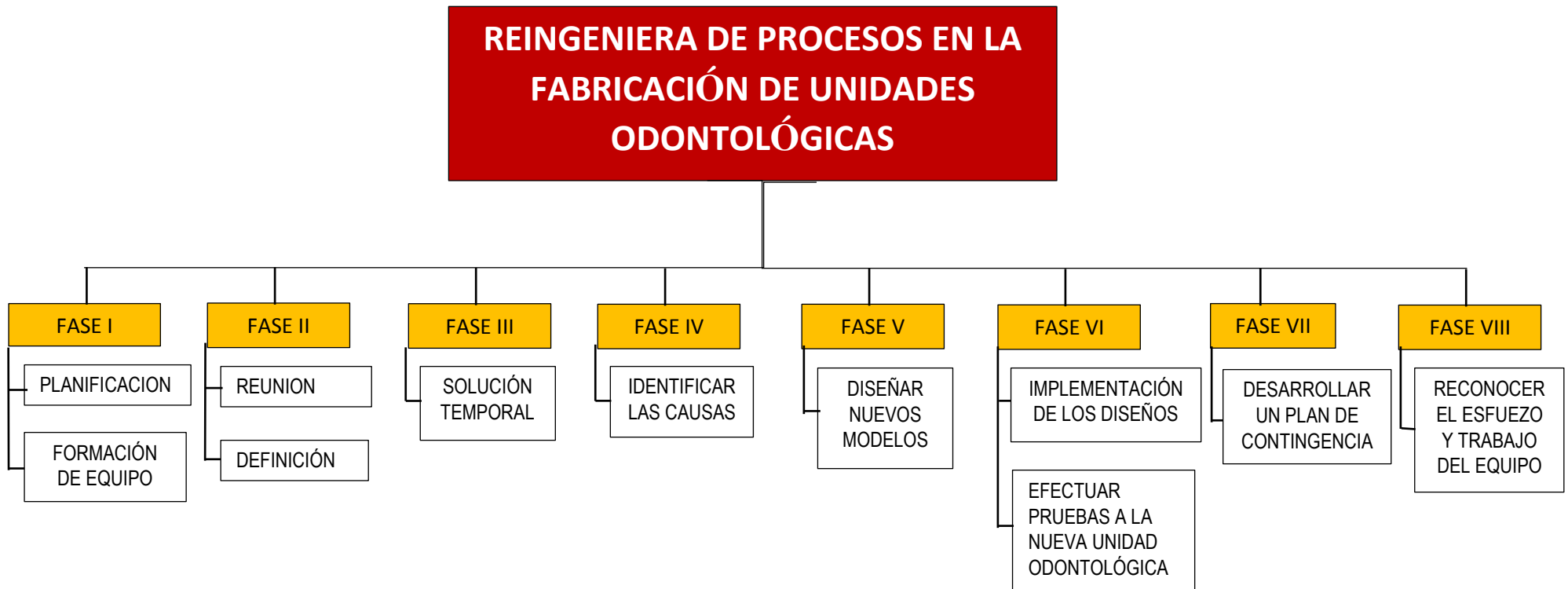
4.3 CRONOGRAMA

En esta sección se plasma el cronograma del proyecto, desde una percepción general que incluye desde el momento que se genera la necesidad de la implementación del proyecto hasta la asignación de tiempo por cada tarea.

Asimismo, se elaboró un cronograma de actividades específicas en donde se detallan todos los procesos de diseño e implementación y control de calidad del proyecto, siendo este segundo cronograma muy específico en cuanto a las tareas asignadas a cada integrante del equipo como en el tiempo que tiene para culminar la tarea.

El cronograma se elaboró sin considerar fechas, se consideró días de trabajo (días útiles)

4.3.1 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO



DICCIONARIO EDT:

➤ FASE I (TOMA DE CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA):

En la primera fase se efectuará una reunión para la toma de conocimiento de las falencias de nuestras unidades odontológicas actuales, se formará un equipo con personas especializadas en el tema para poner en marcha el proyecto.

- Planificación para actuar ante este problema.
- Formar un equipo especializado para resolver el problema.

➤ FASE II (DEFINIR EL PROBLEMA):

En la segunda fase el equipo designado se reunirá para definir las falencias de las unidades odontológicas, analizar y efectuar un planteamiento del problema, documentándolo.

- Análisis del problema presentado.
- Definir el problema.

➤ FASE III (IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN TEMPORAL)

En la tercera fase el equipo a cargo del proyecto analizará una solución temporal para las falencias y lo presentará a la directiva de la empresa en una reunión, para su aprobación e implementación.

- Analizar la mejor solución de forma temporal al problema e implementarla.

➤ FASE IV (IDENTIFICAR LAS CAUSAS)

En la cuarta fase el equipo efectuará reuniones para determinar las causas y consecuencias de las falencias de las unidades odontológicas.

- Definir las causas del problema.

➤ FASE V (DETERMINAR ACCIONES CORRECTIVAS)

En la quinta fase el equipo optará por las mejores soluciones a las falencias e iniciará con los diseños y simulaciones tomando en cuenta los objetivos definidos en las primeras reuniones, cabe resaltar que en esta fase no se implementarán, solo se efectuarán cálculos y simulaciones. Al terminó el equipo deberá presentar la solución a la directiva con un presupuesto viable para su aprobación; de no ser aprobado el proyecto, el equipo tendrá 1 semana para replantear su solución.

- Diseñar las nuevas estructuras y controles de la unidad odontológica.

➤ FASE VI (IMPLEMENTAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS)

En la sexta fase el equipo procederá a implementar las mejoras diseñadas para las unidades odontológicas, efectuaran las pruebas correspondientes para un control de calidad óptimo.

- Implementar los nuevos diseños.
- Efectuar pruebas, si se encontrará errores se regresa al paso anterior.

➤ FASE VII (PREVENIR FUTUROS PROBLEMAS SIMILARES)

En la séptima fase el equipo creará un plan de contingencia ante posibles falencias como las iniciales entregando un documento con todas las recomendaciones y pasos a seguir para no cometer los mismos errores.

- Implementar un plan de contingencia.

➤ FASE VIII (RECONOCER LA LABOR DEL EQUIPO)

En la octava fase se reconoce el logro obtenido por el equipo con incentivos de acuerdo a su productibilidad del proyecto.

4.3.1.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68																													
FASE I: TOMA DE CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA	2																																																																				
Reunión de la junta directiva		█																																																																			
Selección de jefes de equipos		█																																																																			
Informar a los profesionales que desarrollarán el proyecto			█																																																																		
FASE II: DEFINIR EL PROBLEMA	2																																																																				
Reuniones del equipo de trabajo				█	█																																																																
Para identificar el problema técnicamente				█																																																																	
Designar al personal que conformará su grupo					█																																																																
FASE III: IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN TEMPORAL	3																																																																				
Reunion para definir una solución temporal						█																																																															
Implementar la solución temporal							█	█																																																													
FASE IV: IDENTIFICAR LAS CAUSAS	5																																																																				
Definir las causas técnicas del problema										█	█																																																										
Definir la magnitud y alcance de cada falla técnica											█	█																																																									
Analizar las consecuencias de cada falla técnica													█																																																								
FASE V: DETERMINAR ACCIONES CORRECTIVAS	5																																																																				
Definir las acciones a ejecutarse														█	█																																																						
Efectuar un cronograma detallado de las acciones																█	█																																																				
Reunión con la junta directiva para la aprobación del cronograma																	█																																																				
FASE VI: IMPLEMENTAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS	44																																																																				
Desarrollar las acciones detalladas en el cronograma de trabajo																		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																																									
Se contempla 5 días adicionales por posibles retrasos																													█	█	█	█	█																																				
FASE VII: PREVENIR FUTUROS PROBLEMAS SIMILARES	5																																																																				
Desarrollar un plan de contingencia																																			█	█	█																																
Reunión para el cierre del proyecto																																					█	█																															
FASE VIII: RECONOCER LA LABOR DEL EQUIPO	2																																																																				
Entrega del proyecto																																									█																												
Reunión para resaltar los logros obtenidos																																										█																											

DICCIONARIO DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fase I

- Reunión de la junta directiva (toma de conocimiento del problema)
- Selección de jefes de equipo: La junta directiva seleccionará a los profesionales competentes como cabeza de grupo para que ellos formen su propio grupo de trabajo.
- La junta directiva informará a las personas elegidas para el desarrollo del proyecto, informando a grandes rasgos el problema y la necesidad de desarrollar una solución.

Fase II

- Las personas designadas por la junta directiva se reunirán para analizar el problema y seleccionar su equipo de trabajo.
- El equipo formado se reunirá para identificar los problemas técnicos de la unidad odontológica con el análisis previo.

Fase III

- El grupo de trabajo se reunirá para evaluar la mejor solución de forma temporal.
- El jefe de grupo presentará ante la junta directiva la solución temporal, para su aprobación
- El grupo de trabajo efectuará las coordinaciones necesarias para implementar la solución temporal.

Fase IV

- El grupo de trabajo se reunirá para el análisis de las causas que originan el problema técnico en las unidades odontológicas.
- Se definirá la magnitud y el alcance de cada falla técnica.
- Se analizarán las consecuencias que ha venido generando dichas fallas técnicas.

Fase V

- Con los datos anteriores el equipo de trabajo evaluará las mejores soluciones a implementar para corregir el problema.
- Se efectuará un planeamiento de los trabajos a realizarse para implementar la mejor solución encontrada, se creará un cronograma de tareas.
- Se jefe de grupo presentará la solución junto con el cronograma a la junta directiva en una reunión para su aprobación.

Fase VI

- Se desarrollarán las tareas planteadas según el cronograma, el jefe de grupo efectuará el cumplimiento del cronograma semanalmente e informará al jefe del proyecto.

Fase VII

- Con la solución ya implementada (fabricación del prototipo de unidad odontológica) el grupo de trabajo se reunirá para diseñar un plan de contingencia ante futuros problemas similares.

- Se efectuará una reunión entre los jefes de grupo con su equipo para el cierre del proyecto, se confeccionarán todos los documentos necesarios.

Fase VIII

- Se efectuará la entrega del proyecto a la junta directiva a cargo del jefe del proyecto.
- Se realizará una reunión para reconocer el trabajo del grupo que conforma el proyecto y resaltar los logros obtenidos.

4.3.1.2 CRONOGRAMA DE LAS ACCIONES:

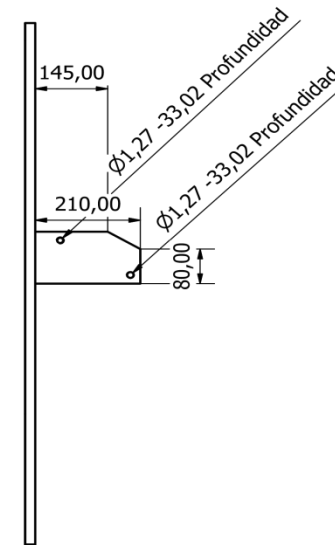
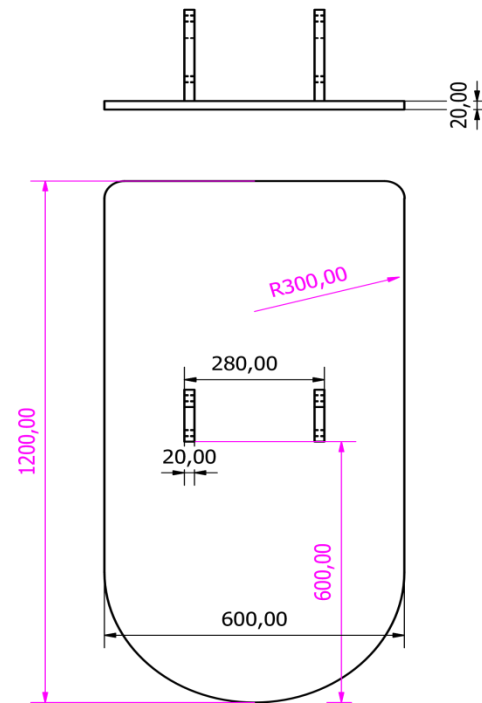
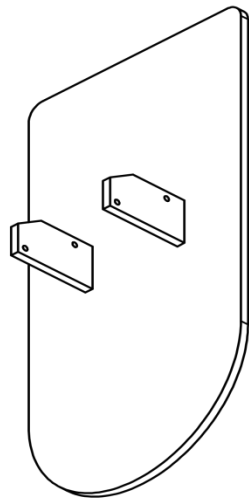
CRONOGRAMA DE TRABAJO

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
ETAPA DE DISEÑO	25																																								
Diseñar los nuevos modelos de las estructuras en papel																																									
Desarrollar los cálculos matemáticos para los nuevos diseños																																									
Plasmar los diseños en el software (AutoCAD)																																									
Diseñar la tarjeta de control general en el software Proteus																																									
Diseñar los controles neumáticos y simularlos en el software																																									
Diseñar los controles hidráulicos y simularlos en el software																																									
Integrar los diseños y efectuar las correcciones necesarias																																									
Validar el diseño final																																									
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	14																																								
Construir los nuevos diseños de estructura																																									
Fabricar las tarjetas electrónicas de control																																									
Ensamblar las partes																																									
Efectuar las pruebas correspondientes																																									
Testing final																																									
Pintado de la unidad odontológica																																									
Tapizado de la unidad odontológica																																									
ensamblaje final																																									
Acabados finales																																									
Entrega de unidad odontológica prototipo																																									

4.3.1.3 RUTA CRITICA DEL PROYECTO:

[illegible]

ANEXO A

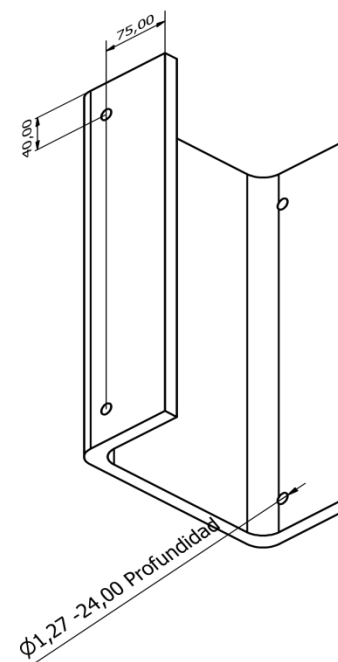
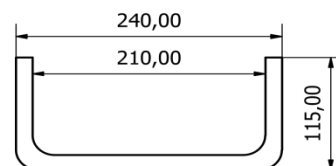
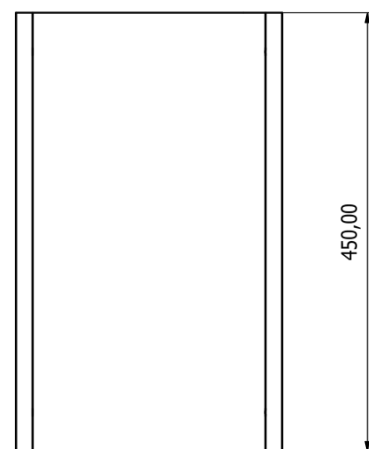
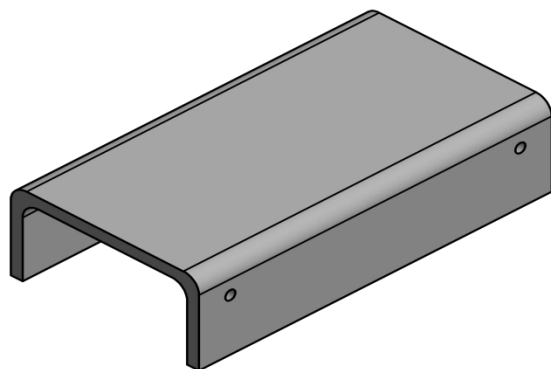


DENTAL "BRIGGITH" S.A.C.

Proyecto:
Reingeniería de las
unidades odontológicas

Base del Sillon Dental

Dibujado por:
Elkhy Raymundo Roque



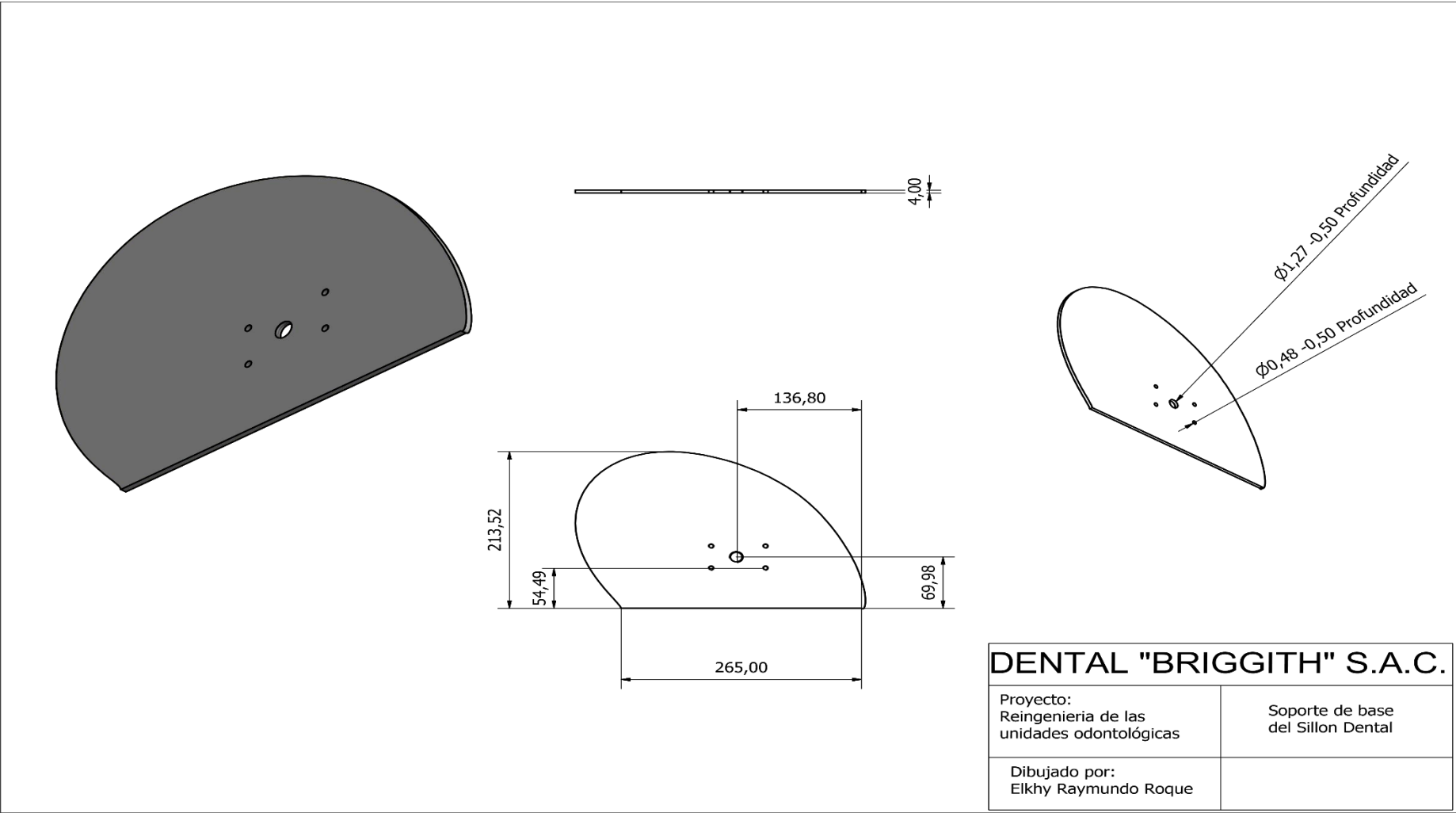
DENTAL "BRIGGITH" S.A.C.

Proyecto:
Reingeniería de las
unidades odontológicas

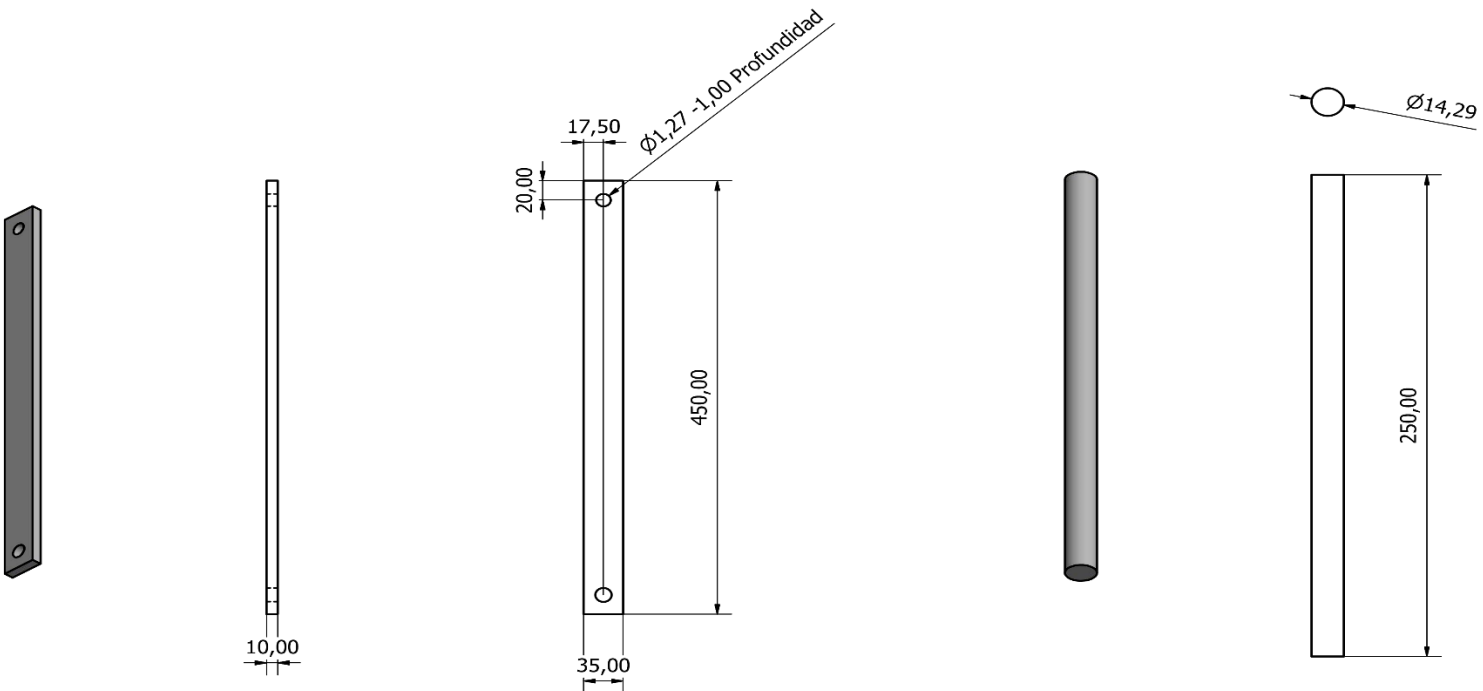
Soporte de base
del Sillon Dental

Dibujado por:
Elkhy Raymundo Roque

ANEXO C

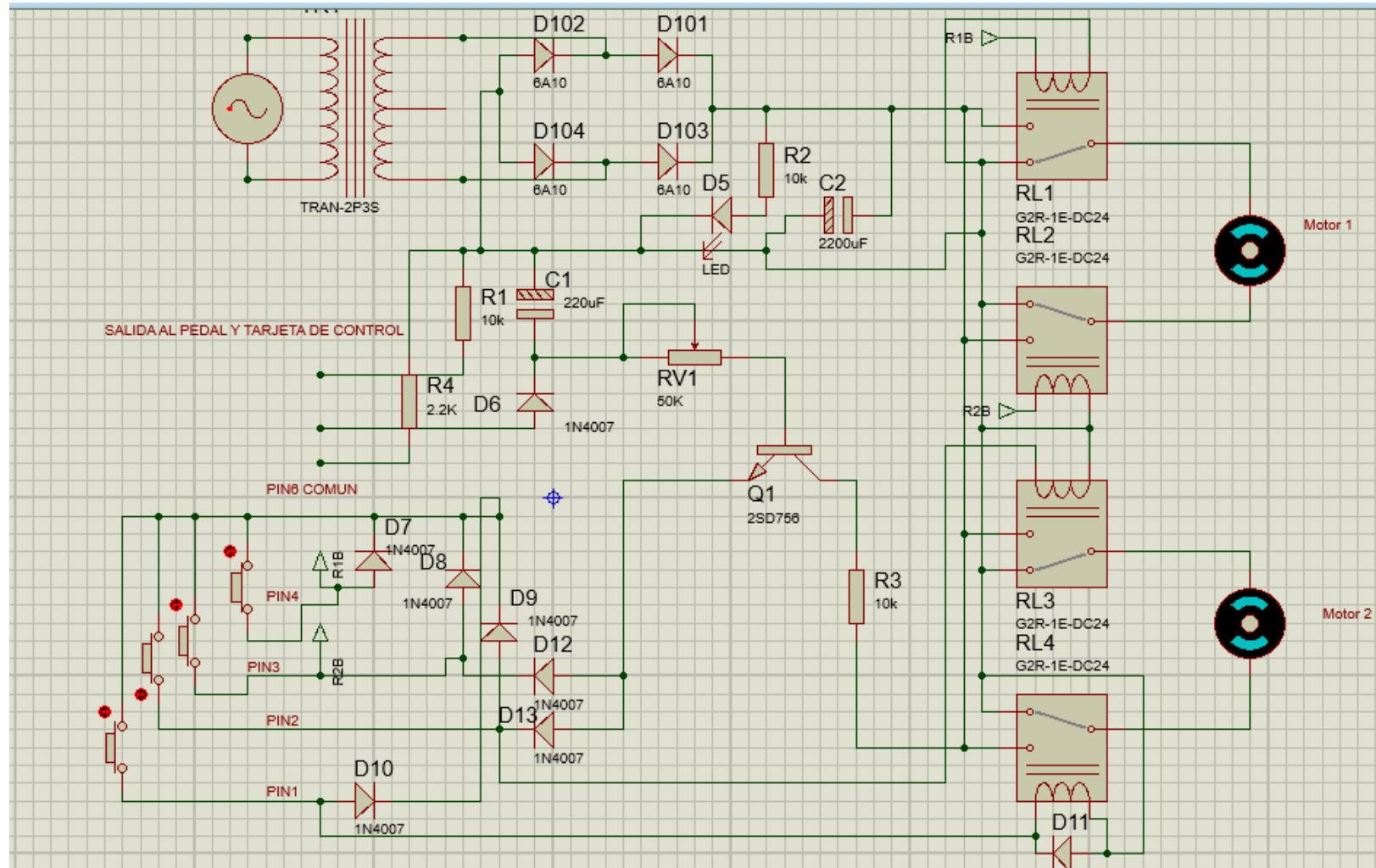


ANEXO D



DENTAL "BRIGGITH" S.A.C.	
Proyecto: Reingeniería de las unidades odontológicas	Pasador y Union Movil del Sillon Dental
Dibujado por: Elkhy Raymundo Roque	

ANEXO E



GLOSARIO

*Lux: (Voz latina: luz) Física: Unidad de intensidad de iluminación, equivalente a la de la superficie de 1 metro cuadrado sobre la que incide normalmente un flujo luminoso de 1 lumen. Su símbolo es lx. (Salvat).

*Lumen: Unidad de flujo luminoso (lm).

Presión: Acción y efecto resultante de la compresión de un cuerpo o fluido sobre una superficie.

CONCLUSIONES

Se inspeccionó las unidades odontológicas en producción y las que se encontraban en periodo de garantía logrando identificar las fallencias más comunes en nuestra producción.

Los materiales que utilizamos no cumplen con la estandarización nacional.

Se logró estandarizar nuestros materiales para la fabricación de las unidades odontológicas, así como de las variables que intervienen en el proceso (Presión)

Se diseñó nuevas estructuras siendo estas más ligeras y modernas, así como un control electrónico general para las variables identificadas en el proceso.

Se cumplió con los índices de calidad establecidos en el proyecto.

Se analizó la metodología óptima para este proceso, la metodología de las ocho disciplinas.

BIBLIOGRAFIA

- Casa dental online equipos odontologicos - october 2016. (n.d.). Retrieved November 30, 2017, from <http://dentaltoolsmx.blogg.se/2016/october/>
- Champy, J., & Hammer, M. (2014). *Reengineering the corporation : a manifesto for business revolution*. HarperCollins e-Books. Retrieved from <https://books.google.es/books?id=mjvGTXgFI6cC&printsec=frontcover&dq=Reengineering+the+Corporation&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjS9O-v76jQAhWkAsAKHWEDCVoQ6AEIIDAA#v=onepage&q=Reengineering the Corporation&f=false>
- De Odontología, F. (n.d.). UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID EQUIPAMIENTO EN ODONTOLOGÍA. Retrieved from <http://eprints.ucm.es/11651/1/EQUIPAMIENTO101110.pdf>
- Dental unit. (n.d.). Retrieved December 17, 2017, from <http://www.medicalexpo.com/prod/dentsply-sirona/product-70662-633067.html>
- Fernando López Ríos Autora Victoria Carolina Ricaurte Chiriboga, E. (2015). FACULTAD DE ODONTOLOGÍA ÁREA DE AMBIENTACIÓN Y MOTIVACIÓN PARA ODONTOPEDIATRÍA Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos para optar por el título de Odontóloga Profesor guía. Retrieved from <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4007/1/UDLA-EC-TOD-2015-20%28S%29.pdf>
- González, E. (2007). La metodología de mejora de la calidad 8D. *Centro Nacional de Información de La Calidad (CNC)*, 30–31.
- historia_de_la_estomatologia. (n.d.).
- Historia de la Odontología Pasado, presente y futuro de la Odontología www.odontomarketing.com. (n.d.). Retrieved November 13, 2017, from <http://www.odontomarketing.com/odontologiahistoria.htm>
- La evolución del sillón dental ~ Clínicas Culmen. (2016). Retrieved July 21, 2017, from <http://clinicasculmen.com/evolucion-del-sillon-dental/>
- Miyara, F. (n.d.). ELECTRÓNICA III. Retrieved from <http://www.fceia.unr.edu.ar/enica3>
- Posturas del odontólogo | Fundación Creo. (n.d.). Retrieved December 17, 2017, from <http://fundacioncreo.org.ar/tag/posturas-del-odontologo/>

Rambaud, L. (2006). *8D structured problem solving : a guide to creating high quality 8D reports*. PHRED Solutions. Retrieved from https://es.wikipedia.org/wiki/Ocho_disciplinas_para_la_resolución_de_problemas

STEPHEN J. CHAPMAN. (2000). *MAQUINAS ELECTRICAS*. Retrieved from <https://dhramosfigueroa.files.wordpress.com/2014/02/mc3a1quinas-elc3a9ctricas-3ra-edicic3b3n-stephen-chapman.pdf>